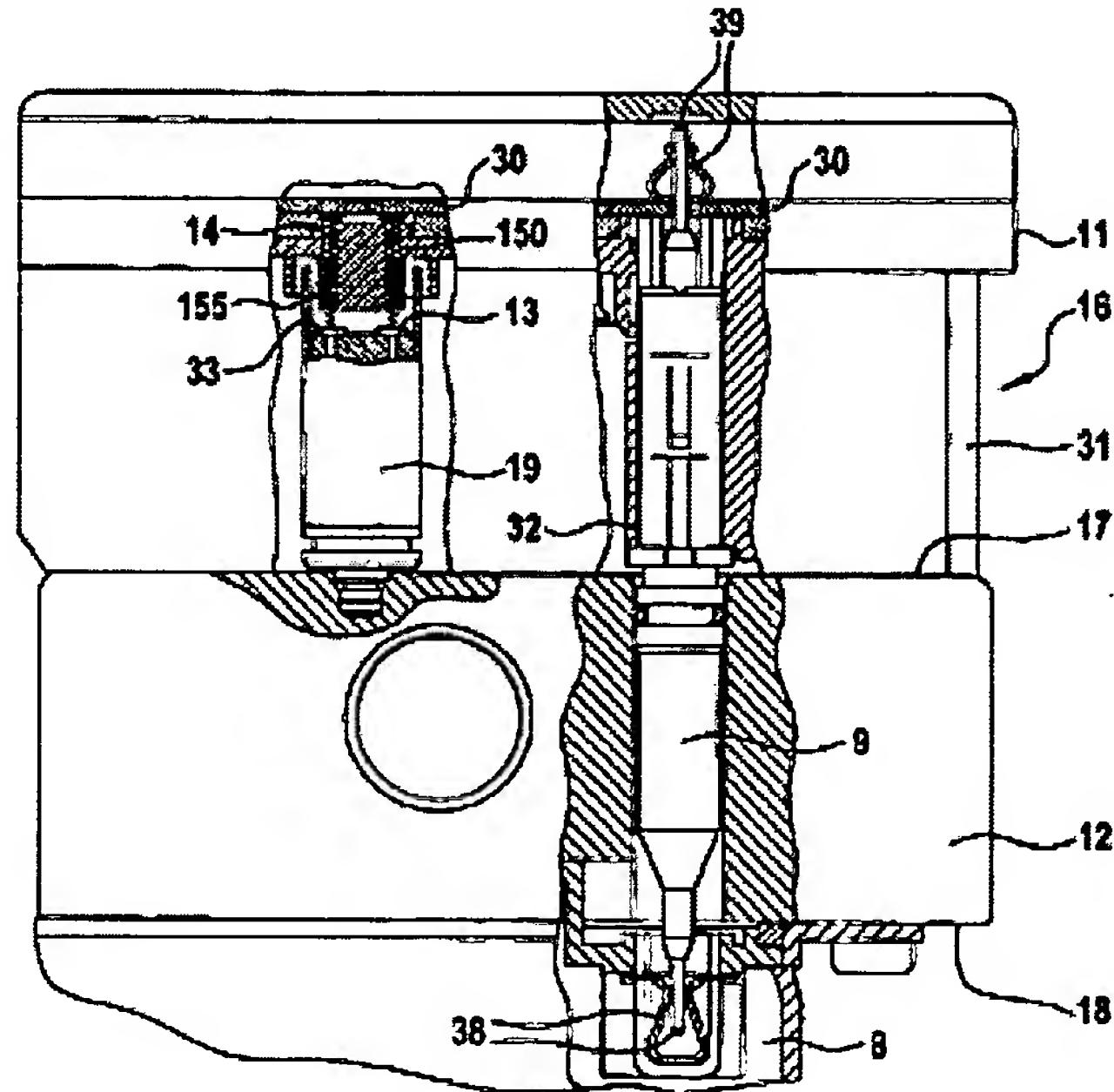


**Automobile braking device has pressure sensors within braking controller provided with plug-in housing for electronic components and housing block incorporating magnetically-operated hydraulic valves****Patent number:** DE10122330**Publication date:** 2002-02-14**Inventor:** MEYER HOLGER (DE); RISCH STEPHAN (DE); JUERGENS MICHAEL (DE); BRIESEWITZ RUEDIGER (DE)**Applicant:** CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG (DE)**Classification:****- international:** B60T8/36; F15B13/00; B60T8/36; F15B13/00; (IPC1-7): B60T17/02; B60T17/04; H01R13/33; H01R13/52**- european:** B60T8/36F8; B60T8/36F8B; F15B13/00B8**Application number:** DE20011022330 20010508**Priority number(s):** DE20011022330 20010508; DE20001022911 20000511; DE20001062051 20001213; DE20011001928 20010116; DE20011008374 20010221**Report a data error here****Abstract of DE10122330**

The braking device has a braking controller (16) with a plug-in housing unit (11) containing the electronic components and a solid housing block (12) with a reception surface (17) for the plug-in housing unit, incorporating the magnetically-operated hydraulic valves controlling the brakes and the hydraulic lines. Pressure sensors for measuring the pressure inside the hydraulic lines are incorporated within the braking controller.



---

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

(12) **Offenlegungsschrift**  
(10) **DE 101 22 330 A 1**

(51) Int. Cl. 7:  
**B 60 T 17/02**  
B 60 T 17/04  
H 01 R 13/52  
H 01 R 13/33

(21) Aktenzeichen: 101 22 330.7  
(22) Anmeldetag: 8. 5. 2001  
(43) Offenlegungstag: 14. 2. 2002

(66) Innere Priorität:

100 22 911.5 11. 05. 2000  
100 62 051.5 13. 12. 2000  
101 01 928.9 16. 01. 2001  
101 08 374.2 21. 02. 2001

(72) Erfinder:

Meyer, Holger, 65760 Eschborn, DE; Risch, Stephan,  
64331 Weiterstadt, DE; Jürgens, Michael, 61200  
Wölfersheim, DE; Briesewitz, Rüdiger, 60385  
Frankfurt, DE

(71) Anmelder:

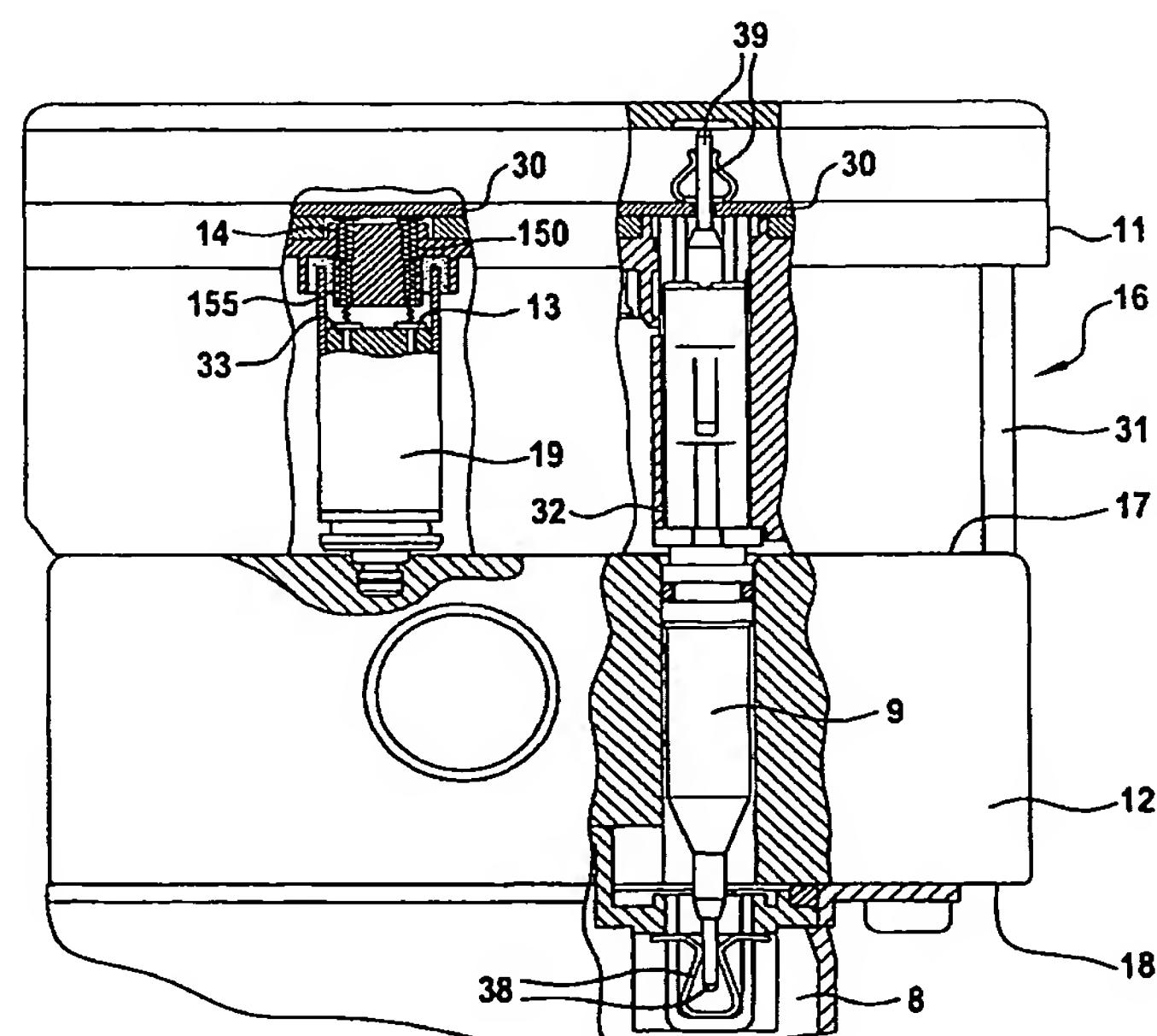
Continental Teves AG & Co. oHG, 60488 Frankfurt,  
DE

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Rechercheantrag gem. Paragraph 43 Abs. 1 Satz PatG ist gestellt

(54) Bremsvorrichtung mit integriertem Drucksensormodul

(57) Beschrieben ist eine Vorrichtung zum Bremsen, umfassend ein zusammengesetztes Steuergerät (16), bei dem eine erste steckbare Gehäuseeinheit (11), welche im wesentlichen die elektronischen Bauelemente auf einem oder mehreren Bauteilträgern beinhaltet, mit einem blockförmigen Massivteil (12) an einer ersten Oberfläche (17) des Massivteils zur Herstellung einer magnetischen und elektrischen Verbindung zusammengesteckt ist, wobei das Massivteil magnetisch betätigte Hydraulikventile zur Ansteuerung der Bremsen und Hydraulikleitungen aufweist, und umfassend Drucksensoren zur Messung des Drucks in den Hydraulikleitungen an geeigneten Meßpunkten, welche dadurch gekennzeichnet ist, daß der oder die Drucksensoren in dem zusammengesetzten Steuergerät integriert sind.



DE 101 22 330 A 1

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Bremsen gemäß Oberbegriff von Anspruch 1.

[0002] Moderne hydraulische oder elektrohydraulische Bremsanlagen für Kraftfahrzeuge sind mit elektronisch geregelten Vorrichtungen zur Steuerung der Hydraulik (Steuergeräte) ausgestattet, mit denen sich die Bremskraft an den Rädern durch Druck-Aufbau oder -Abbau in der zu den Bremszylindern führenden Hydraulikleitungen in Abhängigkeit von Sensoren zur Messung des Fahrzustands einstellen läßt.

[0003] Es sind zum einen Steuergeräte mit einer Regelung zur Vermeidung bzw. Verringerung von unerwünschtem Radschlupf bekannt (z. B. ABS) aber auch erweiterte komplexe Systeme zur Regelung der Fahrdynamik, die in kritischen Fahrsituationen aktiv Bremsdruck an bestimmten Rädern aufbauen können (ESP, TCS). Im Zuge der allgemeinen Miniaturisierung und Kostensenkung sind die vorstehend erwähnten Steuergeräte für Bremsen in letzter Zeit immer kleiner und kompakter geworden.

[0004] Derartige Steuergeräte (Integrierter Regler) bestehen aus im wesentlichen zwei Funktionsblöcken: Einer hydraulischen Kontrolleinheit (Ventilblock, HCU) mit den hydraulischen Ventilen und einer elektronischen Einheit (ECU), welche die gesamte Elektronik, wie etwa elektromagnetische Spulen, Leistungshalbleiter und Mikrocontroller umfaßt. Der hydraulische Druckaufbau erfolgt je nach Betriebsmodus der Bremse entweder im Hauptzylinder, welcher mit einem Bremspedal verbunden ist, oder durch einen Pumpenmotor, der auf der dem elektronischen Regler gegenüberliegenden Seite angeordnet ist.

[0005] Wie bereits ausgeführt, bestehen die Steuergeräte aus zwei Gehäuseeinheiten, die bei der Fertigung zusammengesteckt werden. Der elektronische Regler faßt die gesamte Elektronik des Steuergeräts, wie elektromagnetische Spulen zur Ansteuerung der Ventile, elektrische Kontakte, Leistungshalbleiter und Mikrocontroller, in der Regel auf einer einzigen Leiterplatte zusammen. Während des Zusammenfügens von Reglergehäuse und Ventilblock werden die Ventilspulen und die Ventile übereinander geschoben und gleichzeitig alle notwendigen elektrischen Kontakte zwischen Ventilblock und der Leiterplatte hergestellt (Prinzip des magnetischen Steckers). In einigen Ausführungsvarianten werden die elektrischen Zuführungen über einen stabförmigen Motorstecker durch eine Bohrung im hydraulischen Teil des Steuergeräts geführt. Dieser ragt beim Zusammenfügen des magnetischen Steckers aus dem hydraulischen Block heraus, so daß die Kontaktierung des Hydraulikmotors ebenfalls beim Zusammenfügen des magnetischen Steckers erfolgen kann.

[0006] Es hat sich gezeigt, daß für die anstehenden vielfältigen Regelungsaufgaben neuerer verbesserter Bremsensteuergeräte zusätzliche Druckinformationen aus dem hydraulischen Teil der Regelungsvorrichtung benötigt werden. Dies gilt in gleichem Maße für heute verbreitete elektronische Bremsysteme mit rein hydraulischer Übertragung des Bremsdrucks, als auch für zukünftige Bremsanlagen, bei denen die angeforderte Bremskraft im wesentlichen elektrisch an die Bremsenaktuistik (z. B. Steuergerät mit Druckspeicher) übertragen wird (elektrohydraulische Bremse (EHB) oder Bremsysteme mit aktiver hydraulischer Bremskraftunterstützung (OHBV)).

[0007] Es ist bekannt, in herkömmlichen hydraulischen Bremsanlagen, von denen die Erfindung ausgeht, den Druck des hydraulischen Fluids außerhalb des integrierten Steuergeräts zu messen, z. B. im Bereich des Tandem-Hauptzylinders (THZ). Es ist üblich, daß der Drucksensor hierzu am

THZ mittels einer Schraubverbindung verbunden wird.

[0008] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht nun darin, eine Bremsvorrichtung anzugeben, die gegenüber bekannten Bremsvorrichtung mit einer Einrichtung zur Druckmessung ausgestattet ist, ohne daß das Ziel einer kompakten Bauweise und kostengünstigen Herstellung aus dem Auge verloren wird. Hierbei steht die konstruktive Erweiterung der Funktionalität eines bereits vorliegenden hochintegrierten Steuergeräts unter Ausnutzung eines geringen zur Verfügung stehende Bauraums im Vordergrund.

[0009] Diese Aufgabe wird durch die Vorrichtung gemäß Anspruch 1 gelöst.

[0010] Die vorliegende Erfindung gibt eine Vorrichtung an, die eine einfachere, robustere, kostengünstigere und auch zuverlässige Anbindung von Drucksensoren an die Hydraulik-Einheit ermöglicht und gleichzeitig eine Möglichkeit zum weiter unten näher beschriebenen Toleranzausgleich bei der Montage von Reglergehäuse und Ventilblock schafft.

[0011] Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und der weiter unten folgenden Figurenbeschreibung.

[0012] Nach der in den Fig. 1 bis 6 dargestellten Lösung ist der Drucksensor 19 mit dem Ventilblock 12 über eine Bohrung im Ventilblock, beispielsweise mittels einer Clinch-Verbindung mechanisch und hydraulisch angebunden. Auf einer dem Gehäuse des elektronischen Reglers 11 zugewandten Seite des Drucksensors besitzt dieser einen elektrischen Kontakt mit Federelementen zur Bildung eines verschiebbaren Kontakts nach dem Zusammenstecken des Ventilblocks mit dem Regler. Nach dem Zusammenfügen des Reglers und des Ventilblocks wird der Drucksensor durch das Reglergehäuse geführt und ist im Steuergerät somit vollständig integriert (Fig. 2, 5 und 6).

[0013] Bei der Fertigung des Steuergeräts werden der Drucksensor und der Pumpenmotor vor dem Zusammenstecken von Regler und Ventilblock auf dem Ventilblock 12 montiert. Es besteht nun bei der Fertigung in Bezug auf die zu berücksichtigenden allgemeinen Fertigungstoleranzen das Problem, daß die Position des Drucksensors, insbesondere die Lage der hierfür vorgesehenen Bohrung im Ventilblock, im wesentlichen vollständig bereits vor dem Steckvorgang von Regler und Ventilblock festgelegt ist. Berücksichtigt werden muß ferner, daß beim Steckvorgang gemäß der in Fig. 6 dargestellten Ausführungsform neben dem elektrischen Kontakt des Drucksensors auch der elektrische Kontakt des Pumpenmotors über einen stabförmigen, aus dem Ventilblock herausragenden, Motoradapter 9 hergestellt wird. Dabei ist es wichtig, daß beim Steckvorgang sämtliche männlichen Elemente der elektrischen Stecker mit dessen weiblichen Elementen exakt zusammenfallen. Dies ist jedoch aufgrund der vorhandenen Toleranzen für die Drucksensorkontakte 13 und die Motorkontakte nicht ohne weiteres zu erfüllen. Wenn nun beim Vorgang des Zusammenfügens von Reglergehäuse und Ventilblock zuerst der stabförmige Motorstecker in eine entsprechend rohrförmige Führung im Reglergehäuse eingreift, ist die relative Positionierung von Reglergehäuse und Ventilblock durch die Lage des Motorsteckers festgelegt. Durch diese Fixierung führend vorhandene Toleranzen zu einer nicht genau festgelegten Lage der Steckerkontakte des Sensors.

[0014] Die weiter oben erwähnten Toleranzen, die bei der Montage jeweils des die Elektronik aufnehmenden Reglergehäuses und des hydraulischen Ventilblocks auftreten, können sich insbesondere während des Schrittes des Zusammenfügens von Ventilblock und Reglergehäuse lokal in ungünstiger Weise akkumulieren. Eine Kontaktierung eines auf dem hydraulischen Block angeordneten Aktuators oder

Sensors mit der Leiterplatte im Reglergehäuse unter Beibehaltung der Steckmöglichkeit wird durch die auftretenden Toleranzen erschwert, bzw. verhindert.

[0015] In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird dieses Problems gelöst durch einen Kontaktbereich zwischen Sensor und Leiterplatte, welcher die Möglichkeit zum Ausgleichen von Toleranzen durch verschiebbare Kontaktelemente, welche beispielsweise Federn oder in Ausnehmungen verschiebbare Buchsen sein können, bietet. Hierdurch können vorteilhafterweise die Toleranzgrenzen in vorhergehenden Fertigungsschritten weiter gefaßt werden. Die angegebenen Kontaktbereiche ermöglichen einen Toleranzausgleich senkrecht zur Oberfläche 17 des Ventilblocks und parallel dazu. Außerdem ist bevorzugt ein Toleranzausgleich vorgesehen, der auch eine Verdrehung um die Längsachse des Drucksensors in bestimmtem Maße zuläßt.

[0016] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform wird zur Überwindung des Toleranzproblems der Drucksensor mit dem Motorkontaktierungselement baulich verbunden. Durch das Zusammenfassen der elektrischen Kontakte des bzw. der Drucksensoren ergibt sich der Vorteil einer zuverlässigeren elektrischen Kontaktierung bei gleichzeitig vereinfachter Fertigung. Zudem läßt sich die steckbare Gehäuseeinheit mit den elektronischen Bauelementen einfacher verpacken und transportieren. Diese Konstruktion ist unter anderem deshalb von Vorteil, da eine in an sich bekannten elektronischen Gehäuseeinheiten vorhandene Adapterführung 10, 32 (siehe Fig. 2 und 6) entfallen kann.

[0017] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform wird eine verbesserte Abdichtung des Drucksensors gegenüber Feuchtigkeit angegeben, die ebenfalls einen Toleranzausgleich in der beschriebenen Weise ermöglicht.

[0018] Die erfindungsgemäße Integration des Drucksensors in das Bremsensteuergerät hat den Vorteil, daß von dem Gehäuse des elektronischen Reglers auch der Drucksensor mitumfaßt wird, wodurch dieser vor Umwelteinflüssen wesentlich besser geschützt ist, als ein außerhalb, z. B. am Tandemhauptzylinder, angeordneter Drucksensor. Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß durch die Integration eines oder mehrere Drucksensoren im Steuergerät auf zusätzliche Kabelbäume verzichtet werden kann.

[0019] Es zeigen

[0020] Fig. 1 einen Querschnitt durch einen Kontaktbereich zwischen Drucksensor und elektronischem Bauteilträger,

[0021] Fig. 2 das Gehäuse eines elektronischen Reglers in Aufsicht,

[0022] Fig. 3 einen einzelnen Drucksensor in Seitenansicht,

[0023] Fig. 4 den Drucksensor nach Fig. 3 in Aufsicht,

[0024] Fig. 5 einen einzelnen Drucksensor gemäß Fig. 3 nach dem Zusammenfügen von Reglergehäuse und Ventilblock,

[0025] Fig. 6 eine Seitenansicht, teilweise im Querschnitt, durch ein Steuergerät mit einem Sensor nach Fig. 3 und einem Motoradapter,

[0026] Fig. 7 einen Querschnitt durch ein Steuergerät mit einem mit einem Drucksensormodul zusammengeführten Motoradapter und einem gemeinsamen länglichen Stecker,

[0027] Fig. 8 einen gemeinsamen länglichen Stecker des mit dem Drucksensormodul verbundenen Motoradapters von Fig. 7 in Aufsicht,

[0028] Fig. 9 einen Querschnitt durch ein Steuergerät mit einem Drucksensormodul, der mit einem Motoradapter zusammengeführt ist, mit einem an einen länglichen Stecker für Drucksensorkontakte angefügten Adapterstecker,

[0029] Fig. 10 den zusammengefügten Stecker von Fig. 9 mit Drucksensorkontakten und Motorkontakten in Aufsicht,

[0030] Fig. 11 eine Kontaktflächenanordnung eines Drucksensors mit vier kreisförmigen Kontaktflächen,

[0031] Fig. 12 Kontaktflächenanordnungen mit länglichen Kontaktflächen,

[0032] Fig. 13 einen Querschnitt durch einen Drucksensor mit einem durch ein Abdichtmittel gegen äußere Umwelteinflüsse abgedichteten Kontaktbereich

[0033] Fig. 14 eine perspektivische Darstellung des Kontaktbereichs nach Fig. 13 und

[0034] Fig. 15 zwei Beispiele für abgestufte Kontaktelemente.

[0035] Wie im Beispiel in den Fig. 1 bis 6 dargestellt, ist der Drucksensor 19 mit dem Ventilblock 12 über eine Bohrung im Ventilblock, beispielsweise mittels einer Clinch-Verbindung mechanisch und hydraulisch angebunden. Auf einer dem Regler 11 zugewandten Seite des Drucksensors besitzt dieser einen an sich bekannten elektrischen Kontakt mit an sich bekannten Federelementen zur Bildung eines Kontakts nach dem Zusammenstecken des Ventilblocks mit dem Regler. Nach dem Zusammenfügen des Reglers und des Ventilblocks wird der Drucksensor durch das Reglergehäuse geführt und ist im Steuergerät somit vollständig integriert (Fig. 2, 5 und 6).

[0036] Bei der Fertigung des Steuergeräts werden der Drucksensor und der Pumpenmotor vor dem Zusammenstecken von Regler und Ventilblock auf dem Ventilblock 12 auf an sich bekannte Weise montiert. Nach der an sich bekannten Fertigungsmethode wird beim Steckvorgang neben einem Zusammenfügen der Spulen auch der elektrische Kontakt des Pumpenmotors über einen stabförmigen, aus dem Ventilblock herausragenden, Motoradapter 9 (Fig. 6) hergestellt. Insbesondere während einer automatischen Fertigung ist es wichtig, daß beim Steckvorgang sämtliche männlichen Elemente der elektrischen Stecker mit den weiblichen Elementen der Stecker exakt zusammenfallen. Wie bereits geschildert, ist dies aufgrund der vorhandenen Toleranzen für die Drucksensorkontakte 13 und die Motorkontakte nicht ohne weitere Maßnahmen gleichzeitig zu erfüllen. Wenn beim Zusammenfügen von Reglergehäuse und Ventilblock zunächst der stabförmige Motorstecker in eine entsprechend rohrförmige Führung im Reglergehäuse eingreift, wird die relative Positionierung von Reglergehäuse und Ventilblock durch die Lage des Motorsteckers festgelegt. Zum Ausgleich der Toleranzen ist gemäß der vorliegenden Erfindung ein verschiebbarer Kontaktbereich mit verschiebbaren Sensorkontakten 33 und einer verschiebbaren Abdichtung vorgesehen.

[0037] In Fig. 1 ist der elektrische Kontakt des Drucksensors 19 (Fig. 6) mit der Leiterplatte 30 dargestellt. Auf der Leiterplatte, die im Kunststoffgehäuse 15 des elektronischen Reglers 11 befestigt ist, sind Kontaktflächen 152 angeordnet, die einen elektrischen Kontakt zu nicht gezeichneten Federelementen in den Ausnehmungen 14 herstellen. Bei den Ausnehmungen handelt es sich um Bohrungen im Kunststoffgehäuse des Reglers, die eine Abstufung aufweisen, so daß die abgestuften Federelemente von Fig. 15 vor der Endmontage in die Bohrungen eingelegt werden können.

[0038] Vorzugsweise werden einstufige Federelemente gemäß Fig. 15a) verwendet, die insbesondere so orientiert sind, daß das schlanke Ende der Feder in Richtung des Sensors oder Aktuators weist.

[0039] Im Gehäuse des Reglers sind nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung Abdichtmittel 153 aus einem Doppelkragen 154, der mit einem Dichtmaterial gefüllt ist, vorgesehen.

[0040] Der Doppelkragen besteht aus zwei Wandungen mit einer umlaufenden grabenförmigen Vertiefung, wobei

vorzugsweise die innere Wandung, welche zweckmäßigerweise auch die Federn aufnimmt, gegenüber der äußeren Wandung erhöht ist, wodurch sich vorteilhafterweise ein Schutz der Kontaktelemente von bei der Montage eindringendem Abdichtmittel ergibt.

[0041] Bei dem Abdichtmaterial handelt es sich insbesondere um Silikonkautschuk, z. B. Silgel(R) der Fa. Wacker Chemie, welches in den Doppelkragen eingespritzt werden kann. Nach dem Einspritzen des Abdichtmaterials taucht dann bei der Montage des Drucksensors ein Gehäusekragen 155 des Drucksensors in das Gel ein, so daß sich eine zuverlässige Abdichtung ergibt. Neben dem zuvor beschriebenen Gel kann als Abdichtmaterial auch ein abbindender oder thermoplastischer Klebstoff geeignet sein, bevorzugt handelt es sich jedoch um ein Elastomer, wie z. B. Silikon oder SilGel(R).

[0042] Der vorstehend beschriebene Doppelkragen ist in der Lage, die besagten Toleranzen parallel zur Oberfläche 17, senkrecht dazu und die rotatorischen Toleranzen um die Längsachse des Drucksensors auszugleichen.

[0043] Das Gehäuse des elektronischen Reglers 11 im unmontierten Zustand ist in Fig. 2 in Aufsicht dargestellt. Das Gehäuse besteht vorzugsweise aus Kunststoff, kann aber auch ganz oder teilweise aus einem metallischen Material bestehen, wenn eine höhere Wärmeabgabe an die Umgebung notwendig ist. Das Gehäuse weist des weiteren angeformte Spulenaufnahmen 34, eine angeformte Drucksensoraufnahme 35 und einen elektrischen Stecker 36 für die Anschlüsse des Reglers auf.

[0044] In Fig. 3 ist der Drucksensor 19 in Seitenansicht dargestellt. Das untere Ende des Drucksensors ist mit einem hydraulischen Drucksensoranschluß an den Ventilblock 12 (Fig. 6) druckdicht verbindbar. Am oberen Ende des Drucksensors befinden sich scheibenförmige leitfähige Kontaktflächen 13, die bei der Montage von Regler und Ventilblock gegen die Federkontakte auf der Leiterplatte gedrückt werden. Durch Kontakt der Federn mit den Kontaktflächen ergibt sich ein elektrischer Anschluß des Drucksensors an die Leiterplatte, welcher zum Ausgleich der weiter oben erwähnten Montagetoleranzen geeignet ist.

[0045] Fig. 4 zeigt das obere Ende des Drucksensors aus Fig. 3. Auf einer kreisförmigen Oberfläche des Sensors sind vier kreisförmige Kontaktflächen 13 angeordnet.

[0046] In Fig. 5 ist der Drucksensor aus Fig. 3 und 4 nach der Montage von elektronischem Regler 11 und Ventilblock 12 gezeigt. Nach dem Zusammenfügen von Regler und Ventilblock stehen die Federelemente 150 mit den Kontaktflächen 13 in Kontakt.

[0047] Fig. 6 zeigt ein zusammengebautes Steuergerät 16 in Seitenansicht. Der Pumpenmotor 8 ist an eine Oberfläche 18 des Ventilblocks 12 angeschraubt. Zum Heranführen der elektrischen Anschlüsse des Motors an die Leiterplatte 30 ist ein Motoradapter 9 vorgesehen, welcher durch eine Bohrung des Ventilblocks ragt und in einer am Gehäuse 31 befestigten Führung zur Leiterplatte 30 ragt. Der im Motoradapter vorgesehene elektrische Leiter ist mit dem Motor über ein Kontaktelement 38 und mit der Leiterplatte über ein weiteres Kontaktelement 39 verbunden.

[0048] In Fig. 7 ist eine Teilansicht eines Steuergeräts mit erfundungsgemäßer Kombination eines Drucksensorkontaktbereichs und Motoradapter dargestellt. Im Gegensatz zu Fig. 6 ist die Figur bezüglich der Lage von Motor und Regler um 180° gedreht. Motor 8 ist wie in Fig. 6 an Oberfläche 18 des Ventilblocks 12 angefügt. Im Motoradapter 9, der ebenfalls durch den Ventilblock geführt ist, verläuft die elektrische Motorzuleitung 6. Die Motorzuleitung 6 ist gegenüber dem Ventilblock mit einem mechanisch stabilen Isolationsmaterial 27, welches bevorzugt ein Kunststoffma-

terial ist, isoliert. Im in Fig. 7 dargestellten Beispiel sind zur Messung des Hydraulikdrucks an der Leitung zum Bremspedal und/oder des Drucks in den Leitungen zu den Bremsen mehrere Drucksensoren, zu einem Modul im Drucksensormodulgehäuse 1 zusammengefaßt. Die hydraulische An-

bindung der Drucksensoren an den Ventilblock erfolgt über hydraulische Drucksensoranschlüsse 37 an Fläche 17 des Ventilblocks. Die dem Regler zugewandte Seite des Modulgehäuses 1 besitzt eine hochgezogene Modulgehäusewandung 20, über die ein geeignet geformtes Deckelelement des Buchsengehäuses 2, das mit dem Motoradapter 9 formschlüssig verbunden ist, greift, wodurch eine Aussparung gebildet wird. Das Buchsengehäuse ist mit dem Sensormodul kraftschlüssig, z. B. durch Verrastung oder Verschraubung etc., verbunden. Die elektrischen Kontakte der Drucksensoren führen in die von der Wandung 20 und dem Buchsengehäuse 2 gebildete Aussparung. In dieser Aussparung werden die Sensorelementkontakte 22 mit Kontaktbuchsen 4 über ein flexibles Leiter 3 (Drähte oder bevorzugt eine mit Leiterbahnen beschichtete flexible Folie) verbunden, die in dem Kunststoffbuchsengehäuse 2 angeordnet sind. Die flexible Folie ist mit Leiterbahnen zur Herstellung der entsprechenden elektrischen Verbindungen beschichtet. Das Kunststoffbuchsengehäuse 2 ist an einen länglichen Sensorkontaktstecker 40 (Fig. 8) rückseitig angeformt. An der Seite des Gehäuses 2 ist über eine Biegung 41 die Isolation des Motoradapters 9 an die Seitenfläche 26 (Fig. 8) des Gehäuses 2 angeformt. Die Zuleitung 6 des Motors wird hierdurch in das Gehäuse 2 geführt, wodurch über den flexiblen Leiter 3 und entsprechende Motorkontaktbuchsen 7 ein gemeinsames Stecken der elektrischen Verbindung des Motors mit der elektrischen Verbindung der Drucksensoren ermöglicht wird.

[0049] Fig. 8 zeigt den Sensorkontaktstecker 40 in Aufsicht. Die Sensorkontaktbuchsen 4 und die Motorkontaktbuchsen 7 sind gemeinsam in einem Raster 23 zweireihig angeordnet. Der Stecker 40 wird beim Zusammenfügen von Regler und Ventilblock in eine weibliche Aufnahme 42 des Reglergehäuses geführt, in die die Kontaktstifte 5 (Sensor) und 21 (Motor) kraftschlüssig und leitend, z. B. mittels an sich bekannter Einpreßtechnik, montiert sind (Fig. 7).

[0050] In Fig. 9 ist ein weiteres erfundungsgemäßes Beispiel für einen mit einem Drucksensormodul 1 verbundenen Motoradapter 9 dargestellt. Fig. 10 zeigt den zugehörigen Sensorkontaktstecker 40'. Im Gegensatz zu der Ausführungsform in den Fig. 7 und 8 sind die Motorkontaktbuchsen 7 nicht im zweireihigen Raster 23, welcher hier ausschließlich Sensorkontaktbuchsen 4 umfaßt, angeordnet. Die Motorkontaktbuchsen 7 sind vielmehr in einem kreisförmigen Bereich 25 geführt, der an einer Längsseite 26 des Kunststoffbuchsengehäuses 2 angeformt ist.

[0051] Der flexible Leiter 3 verbindet in diesem Beispiel ausschließlich die Sensorelementkontakte mit den Sensorkontaktbuchsen 4. Die Motorzuleitung 6 ist direkt fest mit den Motorkontaktbuchsen 7 verbunden.

[0052] In der an sich bekannten Ausführungsform nach den Fig. 1 bis 6 wird, wie weiter oben bereits erläutert, der Toleranzausgleich durch die Anordnung mit Federelementen und Kontaktflächen herbeigeführt. Auch in den Ausführungsformen der Fig. 7 bis 10 ist ein Toleranzausgleich vorgesehen.

[0053] Hierzu ist in der Isolation 27 des Motoradapters 9 in Fig. 9 der Leiter 6 als ein starrer metallischer Stab, wobei dieser z. B. ein Stahldraht oder ein flaches Metallband sein kann, ausgeführt, welcher in einer Ausnehmung des Adapters mit Übermaß geführt wird. Auch die mit dem Leiter 6 formschlüssig verbundene Kontaktbuchse 7 ist in einer Ausnehmung mit Übermaß im Kunststoffbuchsengehäuse ge-

führt. Hierdurch ist eine gewisse Bewegungsfreiheit in einem Bereich 21 in der Ebene parallel zur Oberfläche 17 im Stecker 40' gegeben, durch die ein Toleranzausgleich möglich wird.

[0054] Die Kontaktbuchsen der Sensorelemente 4 können im Kunststoffbuchsengehäuse ebenfalls mit einem Spiel versehen sein. Durch die Kontaktierung über einen flexiblen Leiter 3 sind die Buchsen des Sensors dann ebenfalls in einem vorgegebenen Bereich frei beweglich.

[0055] Ein weiteres Beispiel für eine Ausführungsform nach der Erfindung, welche nicht in den Figuren dargestellt ist, ist ein Drucksensormodul in dem mehrere einzelne Drucksensoren gemäß Fig. 3 in einem gemeinsamen Gehäuse, insbesondere in einer Matrix, zusammengefaßt sind. Im Gegensatz zu dem in Fig. 7 dargestellten Beispiel ist das Gehäuse des Moduls 1 nicht mit dem Motoradapter 9 verbunden, sondern ähnlich der Anordnung mit einem Einzelsensor gemäß Fig. 6 an anderer Position auf der Ventilblockoberfläche 17 angeordnet. In einem derartigen Drucksensormodul sind vorzugsweise die Drucksensoranschlüsse 37 als separate Austritte aus dem gemeinsamen Modulgehäuse ausgebildet und die elektrischen Anschlüsse in einem mehrpoligen Kontaktbereich mit Toleranzausgleich geführt.

[0056] In Fig. 11 ist ein einzelner Drucksensor dargestellt. Diese besitzt vier flächenförmige, insbesondere kreisförmige Kontaktflächen, von denen zwei für die Druck-/Temperaturinformation 101, 102 und die weiteren zum Anschluß einer Versorgungsspannung 103 und der Masse 104 herangezogen werden können. Die Kontaktflächen werden nach der Figur mittels elektrisch leitender Federelemente 110 mit dem Bauteilträger 111 in der elektronischen Regeleinheit elektrisch verbunden. Die Flächen können metallisiert sein oder selbst aus einem gut leitfähigen Material bestehen, insbesondere Gold oder Silber. In Fig. 11 sind die Flächen auf dem Umfang eines Kreises angeordnet und etwa von gleichem Durchmesser, wobei der Durchmesser der Kontaktflächen größer gewählt ist, als der Durchmesser der Kontaktelemente.

[0057] Bei der Konstruktion des Kontaktbereichs muß ein bestimmter, durch das Gesamtsystem vorgegebener Toleranzbereich für den Drucksensor eingehalten werden. Gleichzeitig soll der Bauraumverbrauch des Kontaktbereichs möglichst gering sein, da genügend Platz für die übrigen Bauelemente, wie Ventilspulen, Motorkontakt etc., auf der zur Verfügung stehenden Gesamtfläche verbleiben muß. Die nachfolgenden Beispiele beschreiben eine in dem geschilderten Sinne vorteilhafte Ausführungsform.

[0058] Gemäß den Fig. 12a und 12b werden die auf dem Kreisumfang angeordneten Kontaktflächen in einer koaxialen Anordnung auf der zu Verfügung stehende Kreisfläche 112 angeordnet.

[0059] Nach Fig. 12a sind die Kontaktflächen 105 bis auf den Mittenkontakt 113 länglich gekrümmt bzw. nierenförmig tangential entlang eines Kreisumfangs 114 angeordnet.

[0060] In Fig. 12b sind die Kontaktflächen voneinander isolierte konzentrische Flächenringe.

[0061] Zum Ausgleich der Toleranzen ist die in Fig. 12a dargestellte Anordnung besonders vorteilhaft, da neben translatorischen auch rotatorische Toleranzen ausgeglichen werden können. Die bereits mehrfach erwähnten translatorischen Toleranzen können von Ungenauigkeiten bei der Positionierung der Bohrungen für die Anschlüsse des Sensors oder Aktuators in der hydraulischen Einheit 119 und im elektronischen Bauteilträger entstehen, aber auch beispielsweise durch geringfügige Höhenunterschiede beim Einbau der Leiterplatte in das Gehäuse. Die rotatorischen Toleranzen werden bei der automatischen Fertigung im wesentlichen dadurch verursacht, daß bei der Befestigung z. B. eines

Sensors in der hydraulischen Einheit mittels einer Clinch-Verbindung 8, welche erfindungsgemäß bevorzugt ist, bezüglich der Achse 109 Winkeltoleranzen auftreten können.

[0062] Wie vorstehend erwähnt, kann der Drucksensor mittels einer Clinch-Verbindung mit der hydraulischen Einheit verbunden sein. Der Begriff "Clinch" (auch Clinchen) ist der Sammelbegriff für eine Reihe von umformtechnischen Fügeverfahren, die ohne jegliche Hilfsfügeteile auskommen. Eine Clinch-Verbindung erhält man durch formschlüssiges Verbinden von mindestens zwei Fügeteilen, die einander durchsetzen. Dies geschieht beispielsweise in Verbindung mit Einschneiden oder -pressen, anschließendem Kaltstauchen, letztlich gefolgt von Breiten oder Fließpressen. Diese Verbindungsweise läßt sich besonders zweckmäßig bei Rohr- und Profilteilen anwenden.

[0063] Fig. 13 zeigt einen Querschnitt durch einen Drucksensor mit einem durch ein Abdichtmittel 153 gegen äußere Umwelteinflüsse abgedichteten Kontaktbereich. Zur Abdichtung wird eine Ausnehmung im Gehäuse 115 mit dem weiter oben beschriebenen Abdichtmaterial gefüllt. Danach drückt sich bei der Montage des Drucksensors ein geeignet geformter Gehäuserand 107 in das Abdichtmaterial. Der Bereich der konusförmigen Ausnehmung hat vorzugsweise im Querschnitt betrachtet die Form eines rechtwinkligen Dreiecks, so daß die Hypotenuse des Dreiecks eine sogenannte Dichtschräge bildet. Durch geeignete Wahl der Größe der Dreiecksfläche kann der benötigte Toleranzbereich an den Toleranzbereich der Kontaktflächen angepaßt werden. Durch die dargestellte Dichtung, die ähnlich einem Konus geformt ist, läßt sich vorteilhafterweise der im Reglergehäuse benötigte Bauraum im wesentlichen auf den Durchmesser 116 des Sensors begrenzen.

[0064] Fig. 13 enthält auch eine detaillierte Darstellung eines erfindungsgemäß einsetzbaren Drucksensors. Auf einem Membranträger 117 ist zur mechanischen Anbindung an das Druckmedium eine Membran 121 angeordnet: Der Membranträger dient gleichzeitig auch als Anbindung (z. B. durch Clinch) an die hydraulische Einheit. Dieser kann zweistückig ausgeführt sein (117, 117'), ist aber vorzugsweise zum Zwecke einer kostengünstigeren Fertigung einstückig konstruiert. Auf der Membran befindet sich ferner eine Meßbrücke 120, deren Signale mittels einer Elektronik 122 weiterverarbeitet werden.

[0065] Fig. 14 zeigt in schematischer Darstellung das Zusammenfügen eines Reglergehäuses 111 mit einer hydraulischen Einheit und den dabei entstehenden elektrischen Kontakt des Drucksensors mit dem elektrischen Bauteilträger.

[0066] In Fig. 15 sind Beispiele für elastische Kontaktelemente dargestellt. Teilbild a) zeigt eine im Durchmesser einfach abgestufte Feder 150. Die Feder in Teilbild b) ist im Durchmesser mehrfach abgestuft. Durch den Bereich mit größerem Durchmesser 151 kann die Feder in eine abgestufte Bohrung im Gehäuse des elektronischen Reglergehäuses 15 (Fig. 1) vor der Endmontage eingelegt werden, ohne daß diese hindurchfällt.

#### Patentansprüche

- Vorrichtung zum Bremsen umfassend ein zusammengesetztes Steuergerät (16), bei dem eine erste steckbare Gehäuseeinheit (11), welche im wesentlichen die elektronischen Bauelemente auf einem oder mehreren Bauteilträgern (30) beinhaltet, mit einem blockförmigen Massivteil (12) an einer ersten Oberfläche (17) des Massivteils zur Herstellung einer magnetischen und elektrischen Verbindung zusammengesteckt ist, wobei das Massivteil magnetisch betätigte Hydraulikventile zur Ansteuerung der Bremsen und Hydraulik-

kleitungen aufweist und wobei die Vorrichtung Drucksensoren zur Messung des Drucks in den Hydraulikleitungen an geeigneten Meßpunkten umfaßt, dadurch gekennzeichnet, daß der oder die Drucksensoren in dem zusammengesetzten Steuergerät integriert sind.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der elektrische Kontaktbereich des Drucksensors parallel zur Oberfläche (17) verschiebbare und/oder senkrecht dazu verschiebbare und/oder in der Drucksensorlängsachse verdrehbare Kontaktelemente (150, 151, 152, 4, 21) aufweist, so daß bei einer toleranzbedingten Verschiebungen der Position des Kontaktbereichs der Leiterplatte relativ zur Position des Kontaktbereichs des Drucksensors ein sicherer elektrischer Kontakt erhalten wird.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß eine leitfähige Verbindung des Bauteilträgers mit den Drucksensoren durch mindestens ein elektrisch leitendes stauchbares und elastisches Kontaktelement hergestellt wird, wobei das Kontaktelement (150) mindestens ein radiales Auflagemitte (151), insbesondere einen stufenförmigen Vorsprung, aufweist und an der ersten Gehäuseeinheit oder einem mit diesem Gehäuse verbundenen Teil mindestens eine geeignet geformten Auflagefläche (156) zur räumlichen Fixierung des Kontaktelements während der Fertigung der Vorrichtung vorgesehen ist.

4. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Bauteilträger (30) zum kraftschlüssigen elektrischen Kontakt mit einem Kontaktelement (150) eine Kontaktfläche (152) aufweist, die eine größere flächige Ausdehnung besitzt als das Kontaktelement.

5. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Drucksensor auf einer ersten stirnseitigen Fläche (112) des Sensors eine Kontaktflächenanordnung mit voneinander isolierten Kontaktflächen aufweist, durch die eine elektrische Verbindung am Sensor mit elastischen Kontaktelementen gebildet werden kann.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß auf der ersten stirnseitigen Fläche (112) des Drucksensors ein Zentralkontakt (113) im Bereich des Mittelpunkts der stirnseitigen Fläche (112) angeordnet ist und bei der mindestens zwei länglich ausgedehnte Umfangskontakte (105) vorhanden sind, die entlang Kreissegmenten eines Kreises (114) oder entlang mehrere konzentrischer Kreise um einen Mittelpunkt herum angeordnet sind.

7. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Kontaktelement eine zylindrische Spiralfeder (150) ist, die einfach oder mehrfach bezüglich des Durchmessers abgestuft ist.

8. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zur Abdichtung des Drucksensors gegenüber der ersten Gehäuseeinheit und/oder des Bauteilträgers ein Abdichtmittel (153) vorgesehen ist, welches einen mit einem Abdichtmaterial (153) gefüllten Doppelkragen (154) aufweist, in den ein Drucksensorkragen unter Beibehaltung eines Toleranzbereichs einführbar ist.

9. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Drucksensoren zu einem baulich kompakten Modul (1) zusammengefaßt sind.

10. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Drucksensor auf

der ersten Oberfläche (17) des Massivteils angefügt ist.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Anfügung eine Clinch-Verbindung ist.

12. Vorrichtung zum Bremsen nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß auf einer zweiten Oberfläche (18) des Massivteils, welche gegenüber der ersten Oberfläche angeordnet ist, ein Pumpenmotor (8) angefügt ist und daß von der ersten Gehäuseeinheit (11) durch das Massivteil (12) zum Pumpenmotor ein elektrisches Motorkontaktierungselement (9) geführt ist.

13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Motorkontaktierungselement (9) fest oder steckbar mit dem Gehäuse (1) des Drucksensormoduls verbunden ist.

14. Vorrichtung nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrischen Anschlüsse des Motorkontaktierungselement (9) und die elektrischen Anschlüsse des Drucksensormoduls mit dem oder den Bauteilträgern über Kontaktelemente (7, 21, 4, 5) erfolgt, die in einem gemeinsamen Bereich (24) geführt sind.

15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontaktelemente steckbare Verbindungen aus Kontakt-Stiften und -Buchsen (4, 5, 7, 21) sind, wobei die Stifte und/oder Buchsen mit dem Gehäuse (2) des Motorkontaktierungselement (9) verbunden sind und wobei die steckbaren Verbindungen in einem vorgegebenen Flächenbereich (21) parallel zur Ebene der ersten Oberfläche (17) verschiebbar sind.

16. Vorrichtung nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontaktelemente (4, 5) parallel zur Ebene der ersten Oberfläche in einem Raster (23) angeordnet sind.

17. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 14 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontaktelemente des Sensormoduls in der Ebene der ersten Oberfläche in einem rechteckförmigen Bereich (24) und die Kontaktelemente des Pumpenmotors in einem außerhalb des rechteckförmigen Bereichs liegenden zweiten, insbesondere kreisförmigen Bereich (25) angeordnet sind, wobei der zweite Bereich an einer Längsseite (26) des rechteckförmigen Bereichs angefügt ist.

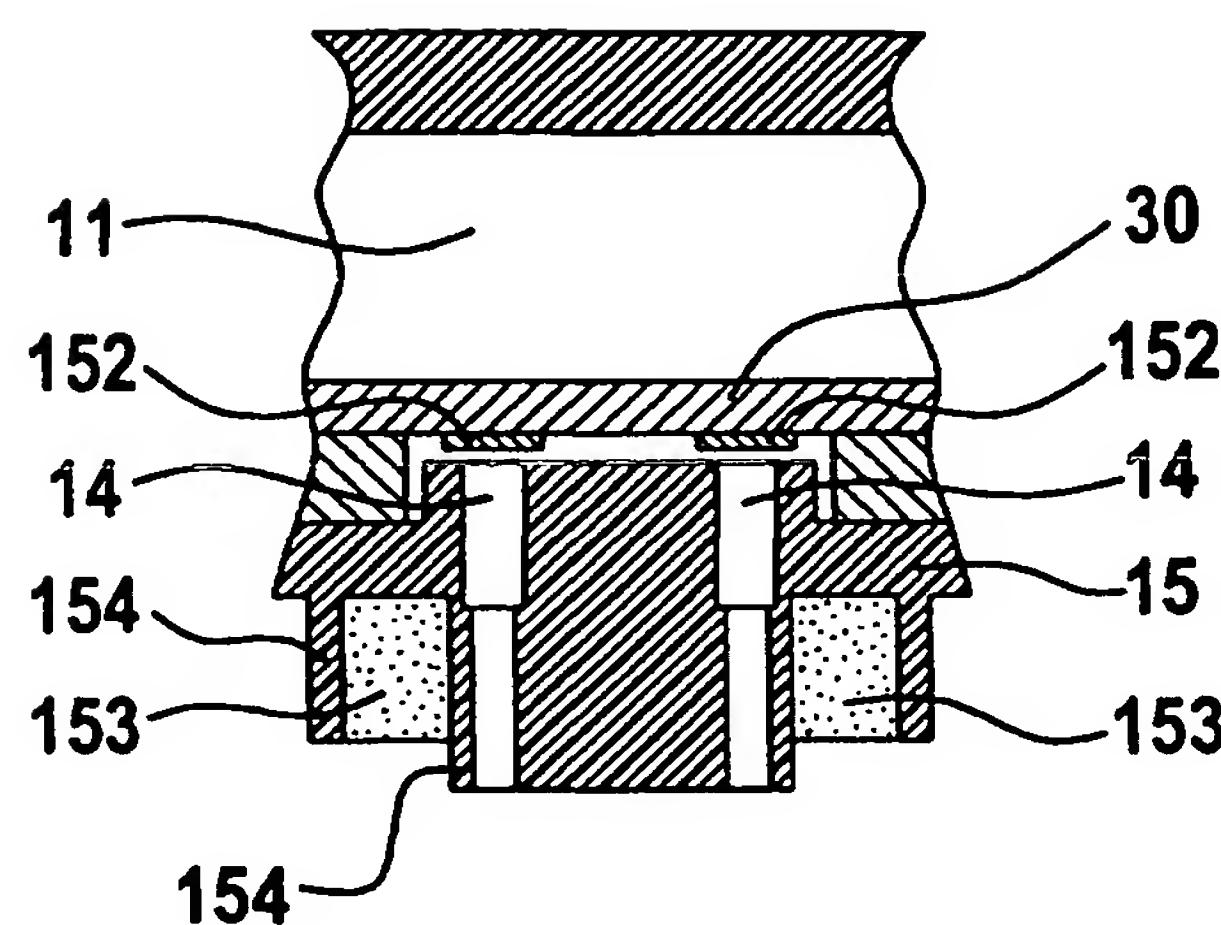
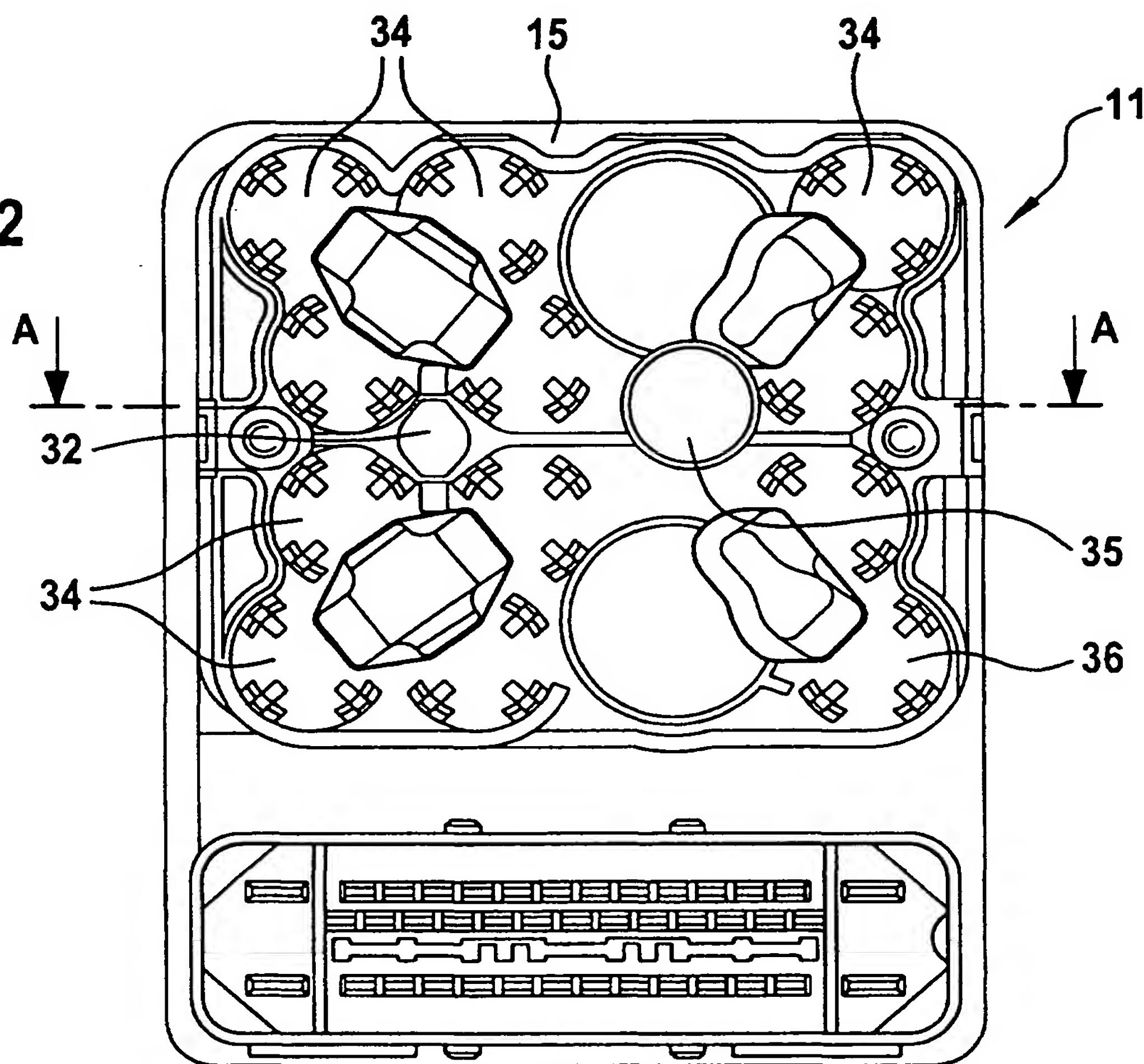
18. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 12 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß das Motorkontaktierungselement einen oder mehrere elektrische Leiter (6) und eine Isolation (27) umfaßt, wobei der elektrische Leiter innerhalb der Isolation durch eine Ausnehmung (28) in der Isolation mit einem Spiel geführt wird und der elektrische Leiter insbesondere ein Starrdraht oder Flachband ist.

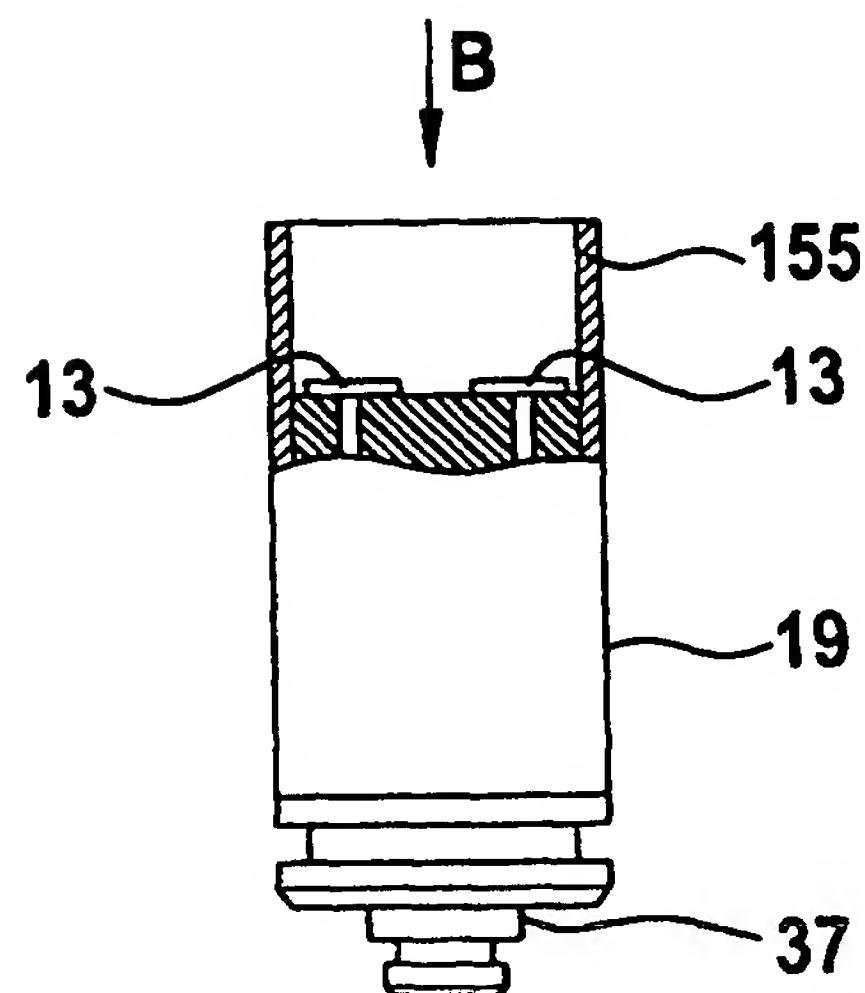
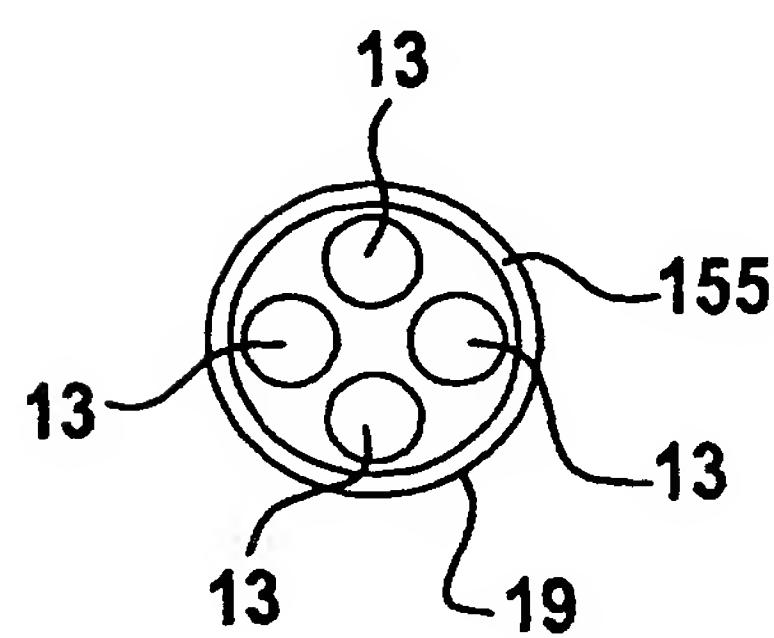
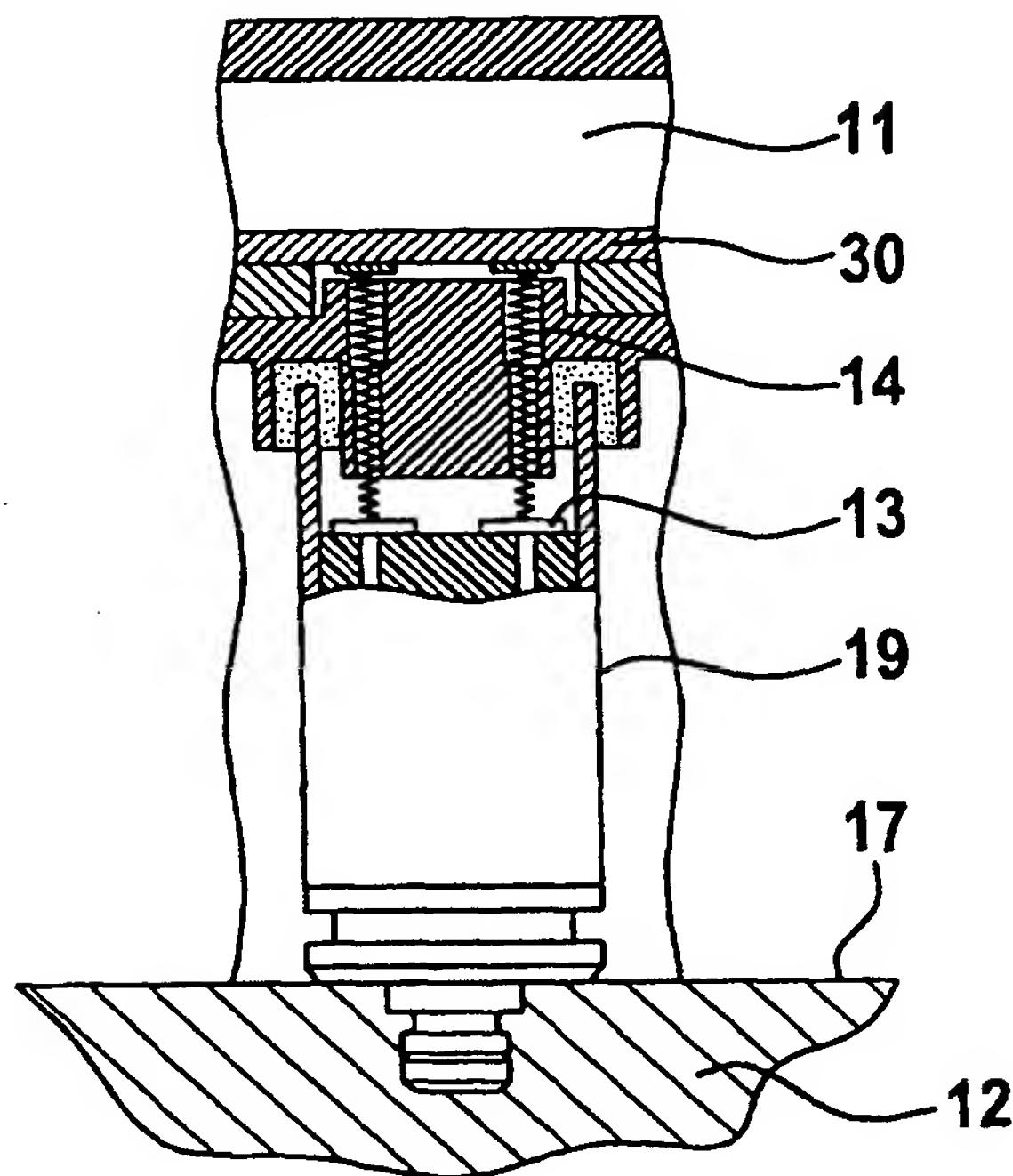
19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß der oder die elektrischen Leiter (6) im Motorkontaktierungselement über flexible Leitungen oder eine mit Leiterbahnen versehene flexible Folie (3) mit den Motorkontakt-Stiften oder -Buchsen (7, 21) elektrisch leitend verbunden sind.

---

Hierzu 8 Seite(n) Zeichnungen

---

**Fig. 1****Fig. 2**

**Fig. 3****Fig. 4****Fig. 5**

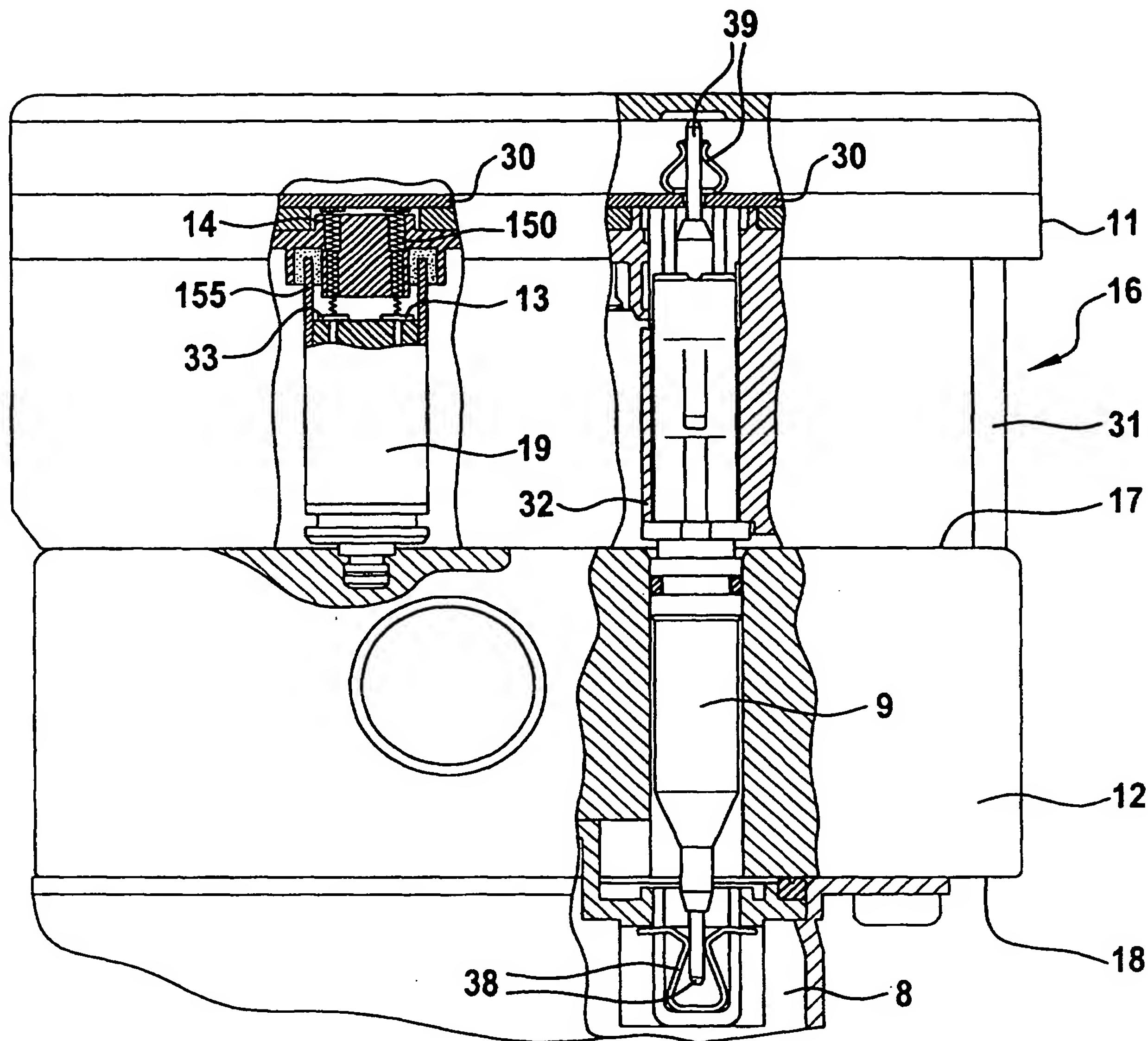
**Fig. 6**

Fig. 7

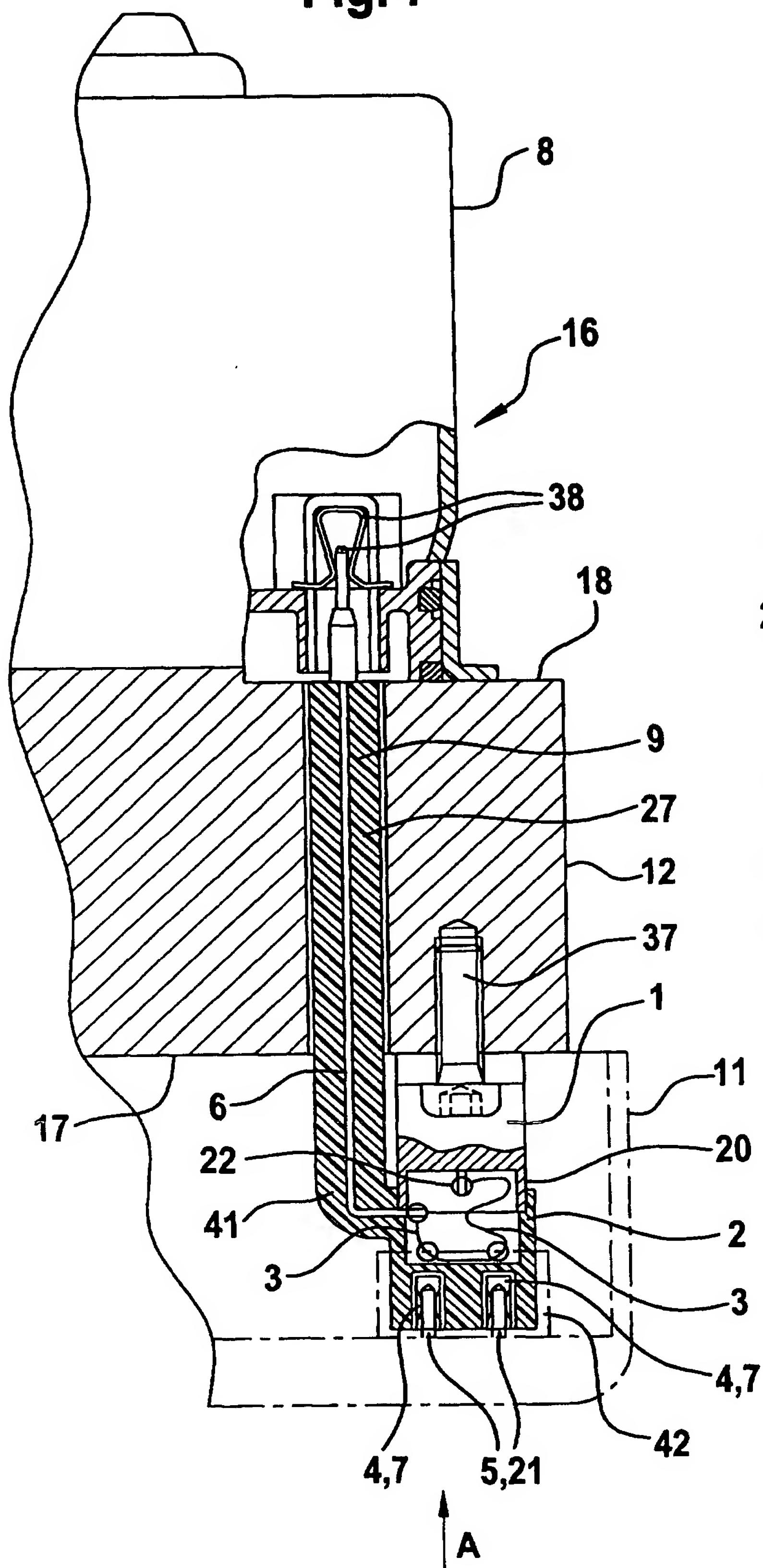
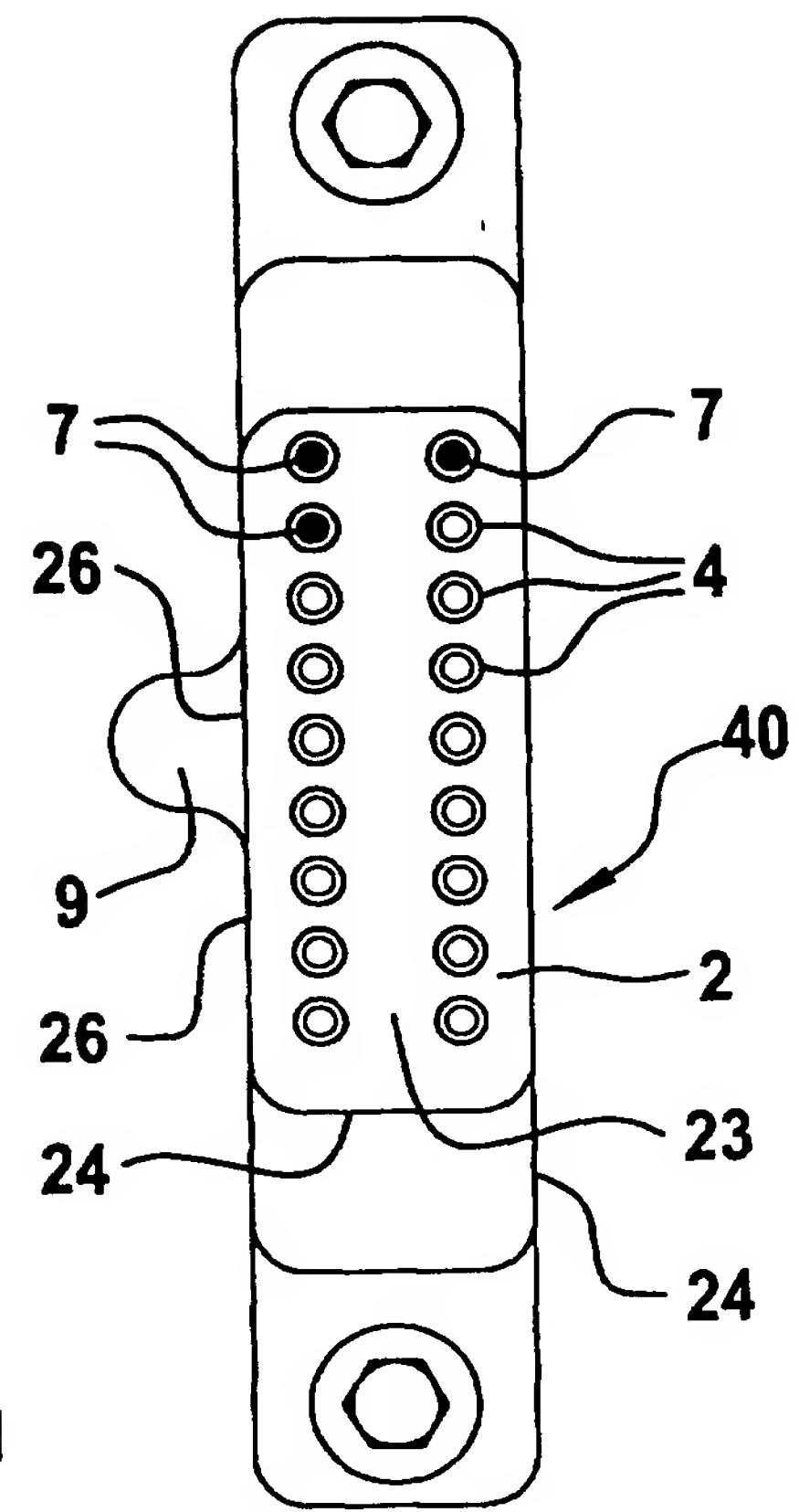
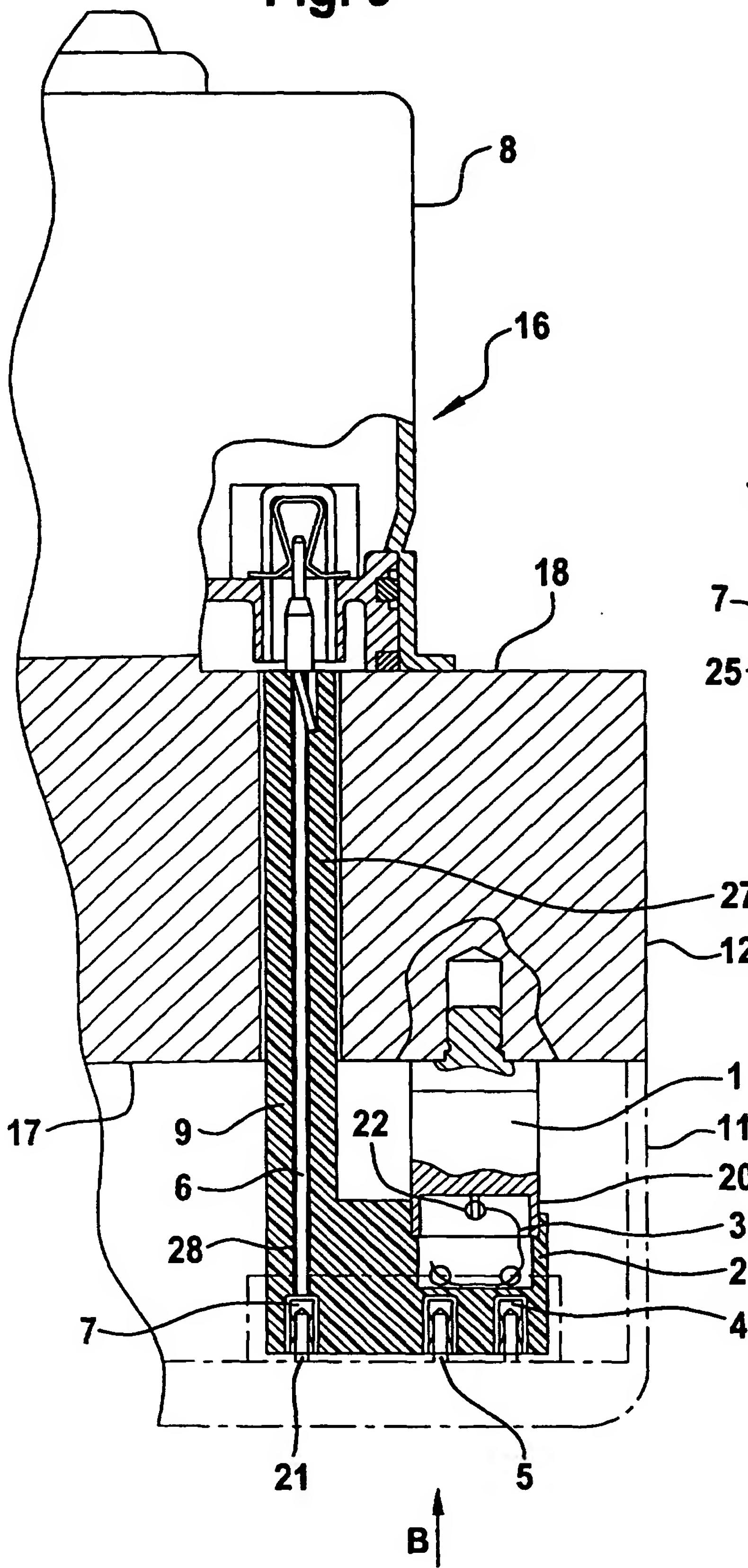


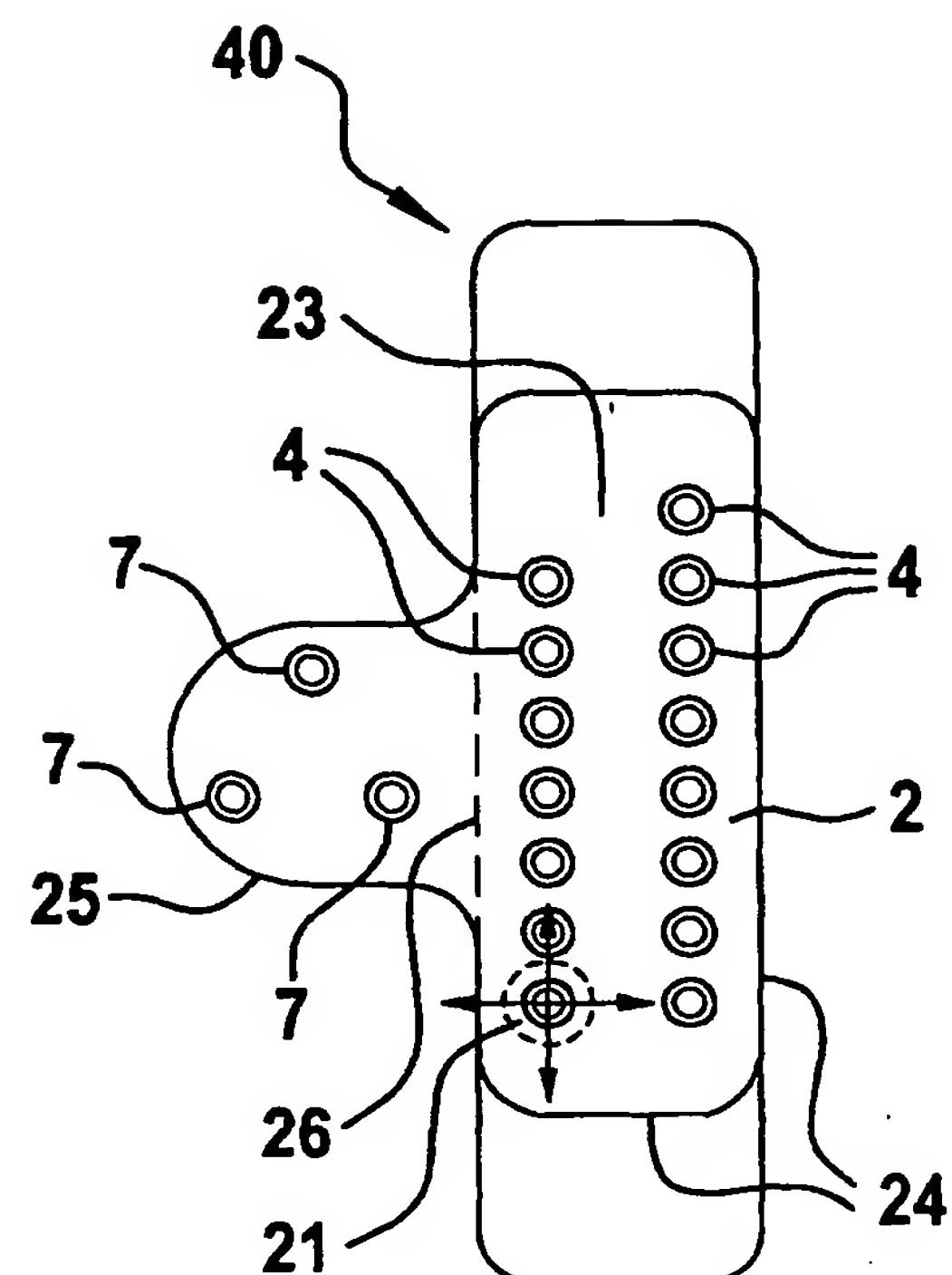
Fig. 8

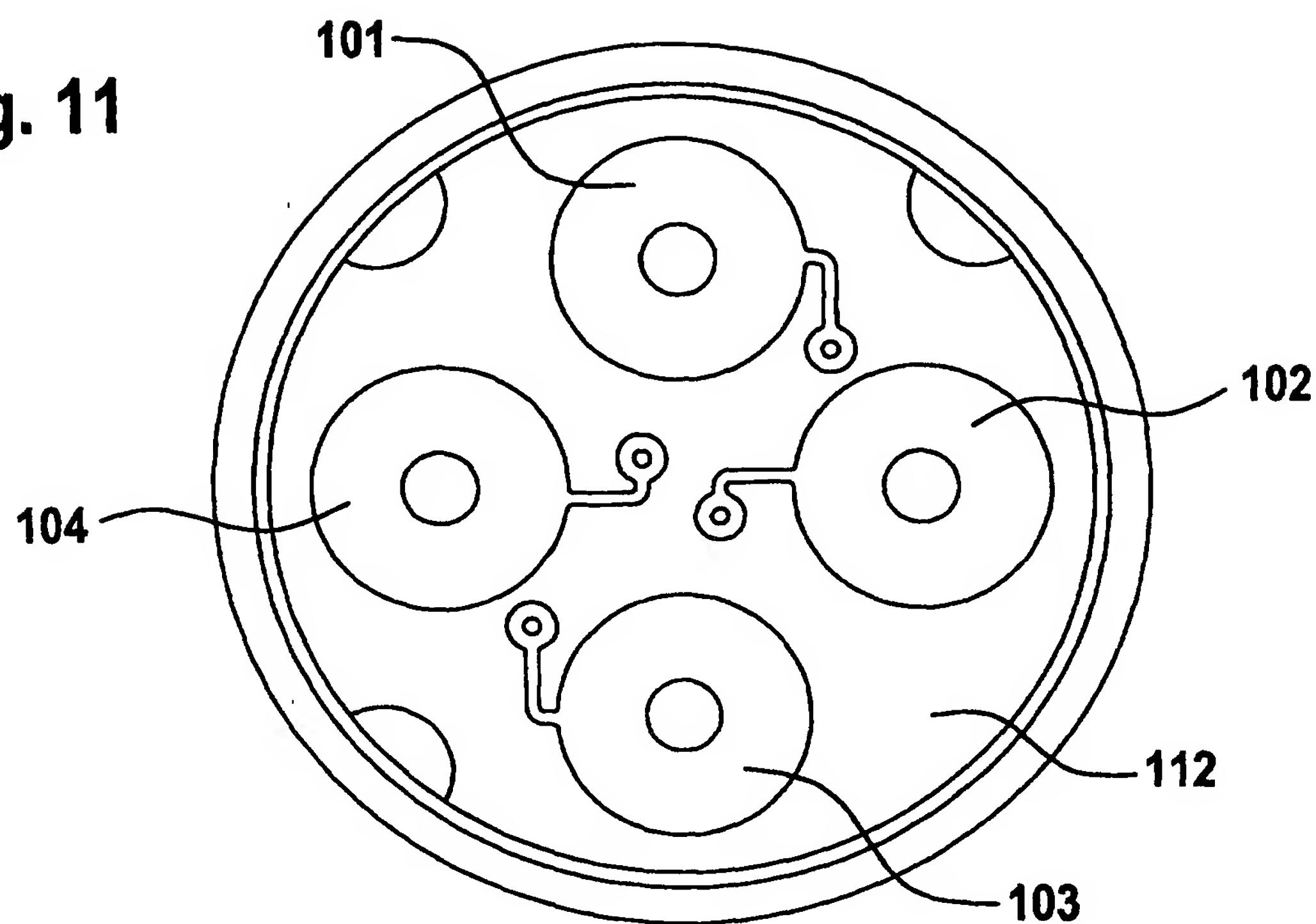
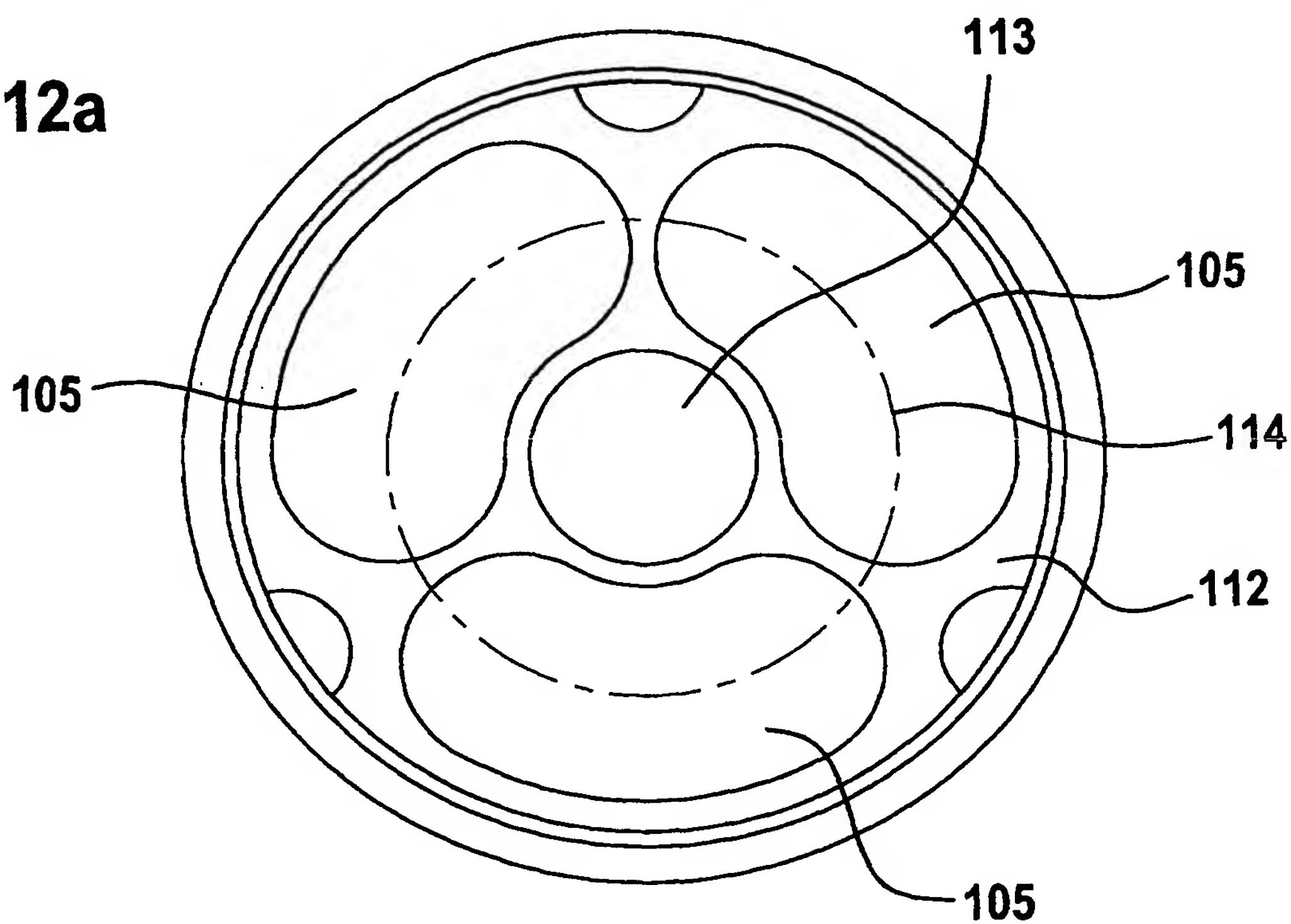


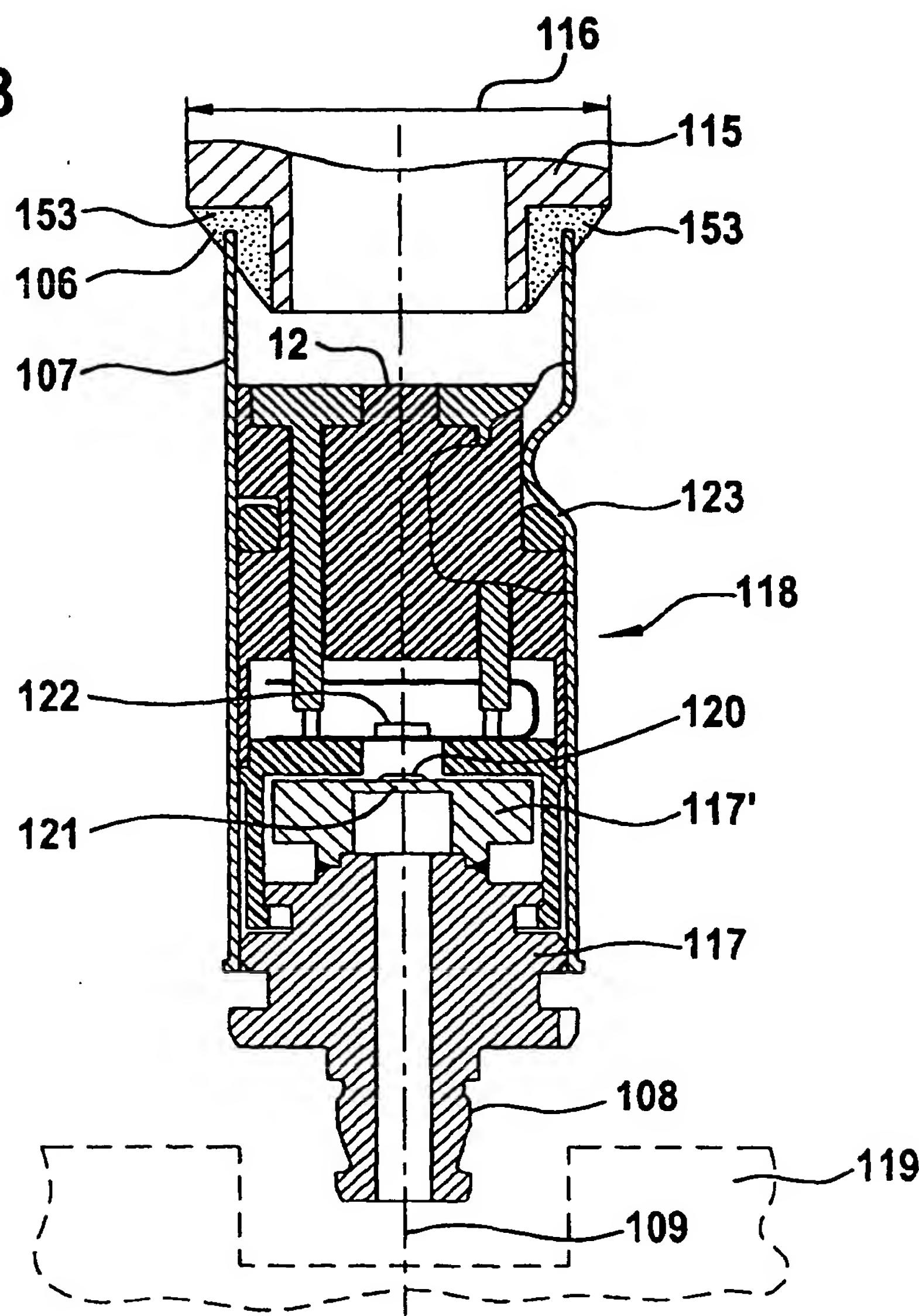
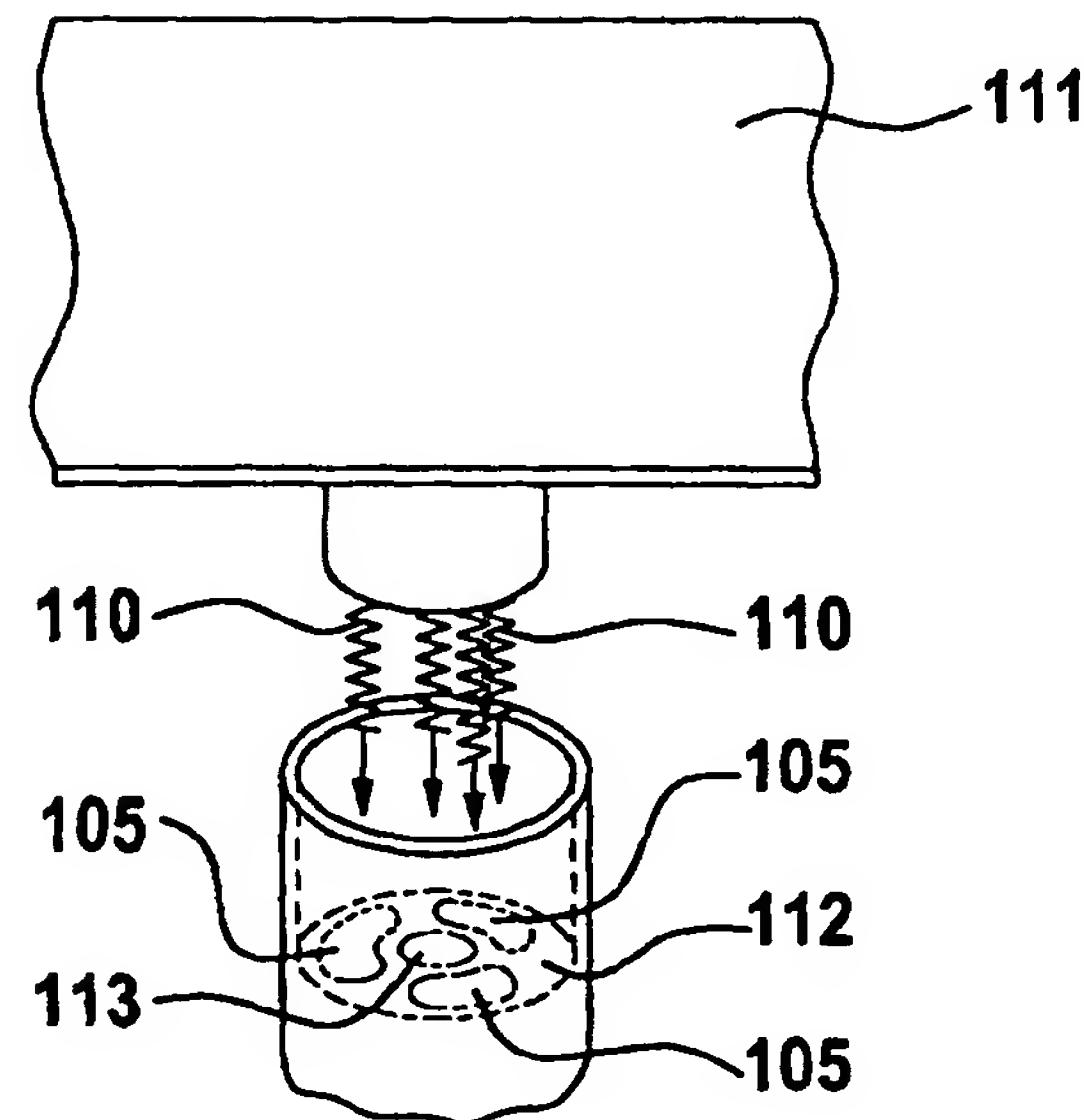
**Fig. 9**

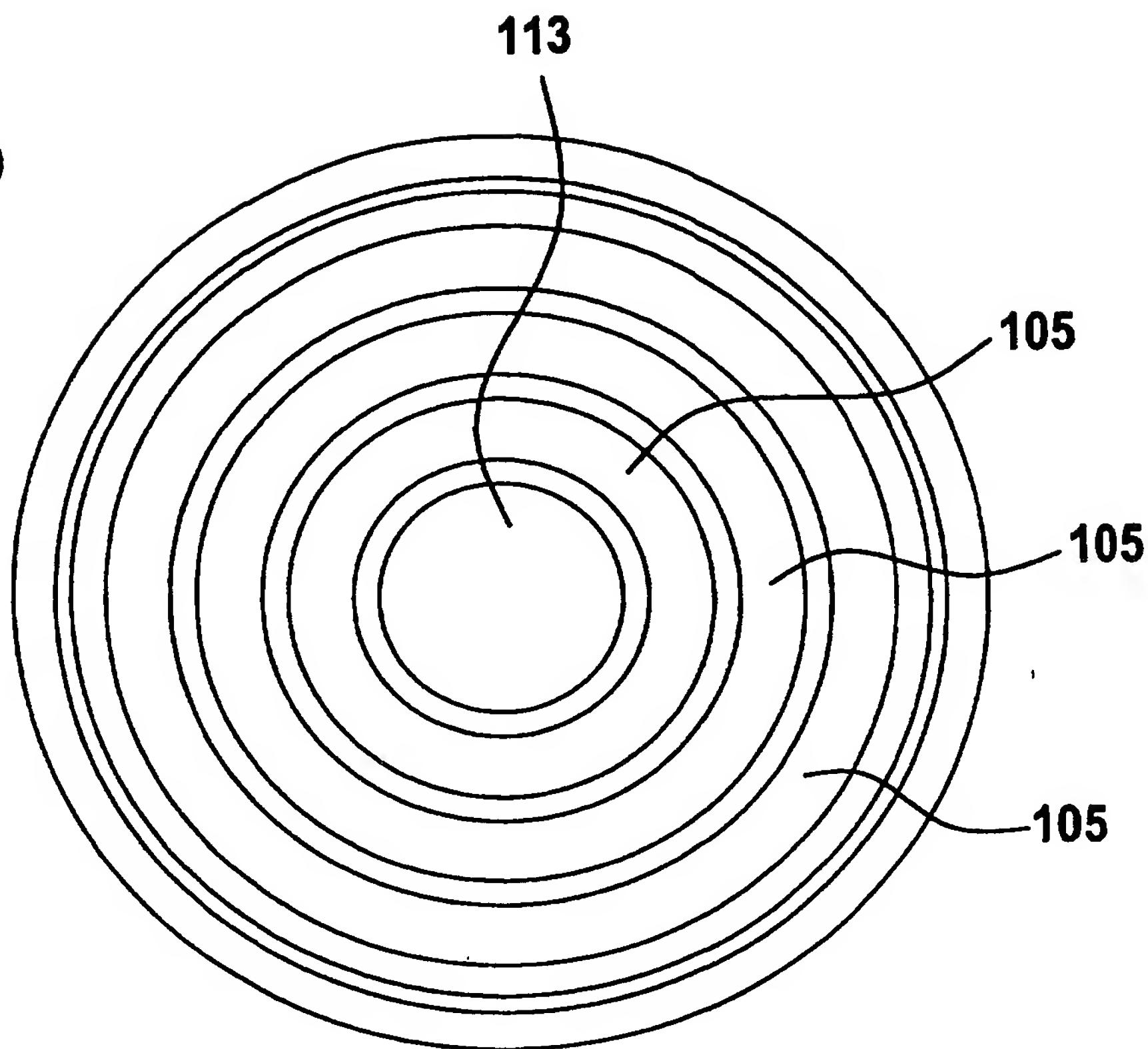


**Fig.10**



**Fig. 11****Fig. 12a**

**Fig. 13****Fig. 14**

**Fig. 12b****Fig. 15****a)****b)**